

最早期發現蚊媒的故事

美國St. Louis大學及Glennon樞機主教兒童醫院 朱真一

前言

登革熱(dengue fever)在台灣，最近演變成越來越嚴重的問題。探討登革熱的歷史文獻，發現登革熱的蚊媒故事很有趣。上期寫了一文，談登革熱的蚊媒¹，幾位研究登革熱者，非常瞭解蚊子，才能發現蚊子是媒介(vector)登革熱的昆蟲(蚊媒)。閱讀蚊子跟疾病關係的文獻，讀到早期醫學大師們如何找到蚊媒，這些故事更有趣。雖然討論的不是登革熱，從早期蚊媒發現的故事，以後會更容易瞭解，目前靠蚊子傳播的疾病。

大家多瞭解蚊媒是什麼，蚊子的生活環境及習性，對減輕或預防靠蚊子傳染的疫情應當會幫忙。因為談的是歷史故事，參考不少寫醫學歷史及人物的書。此拙文參考最多*A History of Human Helminthology* (圖1左)²，以及寫萬巴德(Dr. Patrick Manson)傳記的*Imperial Medicine* (圖1右)³。還參考萬巴德女婿寫的傳記⁴。

因為好奇及對歷史的興趣，看到文獻的故事很有趣，有些跟台灣又有些關係。只靠讀文獻而寫，是閉門造車之文。為避免錯誤，還再請「蚊子博士」連日清教授，及新進蚊子學者蕭信宏教授先審閱。寫這些故事要向大家請教外，希望有趣的歷史故事，能引起大家的瞭解與意外，仍為拋磚引玉，希望更多人會來討論這些議題。

兩代Dr. Bancroft大師

上期探討登革熱蚊媒，有趣的歷史故事中，印象最深是Dr. Bancroft在1905年觀察

到，非登革熱盛行區的健康人，白天去盛行區而已就感染登革熱，他懷疑那時主流的學說，熱帶家蚊(*Culex quinquefasciatus*或*Culex fatigans*)是登革熱的蚊媒。他力排眾議，認為熱帶家蚊不是，埃及斑蚊才應該是蚊媒，因為埃及斑蚊白天活動，熱帶家蚊晚上才活躍。後來果然證實Dr. Bancroft的觀察後的正確說法：埃及斑蚊是，熱帶家蚊不是登革熱的蚊媒。

若對醫學史、熱帶醫學或寄生蟲學稍注意的人士，聽到Bancroft就會覺得對這名字很熟悉之感。因喜愛探討台灣早期現代醫學，台灣對世界醫學，以熱帶醫學及寄生蟲學貢獻最多，自然閱讀及寫較多這方面的題材，Bancroft之名就出現於拙著數次。

那時不知道，這次進一步探討才注意到，原來寄生蟲學及熱帶醫學大師的Dr. Bancroft有兩位，一位是Joseph Bancroft (1836-1894；圖2)，另一位是上期談到的Thomas

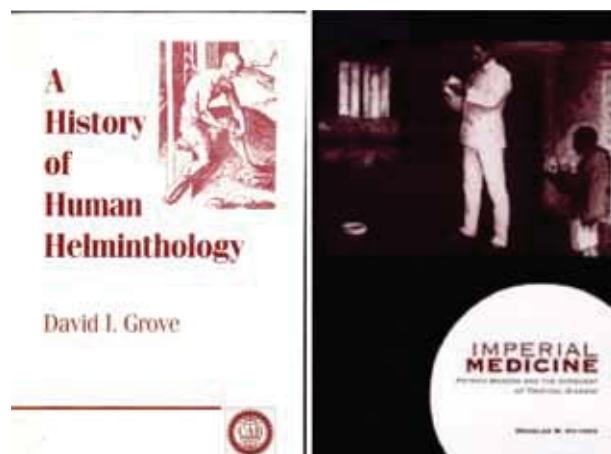


圖1. 本文參考最多的兩本文獻：*A History of Human Helminthology*及*Imperial Medicine*

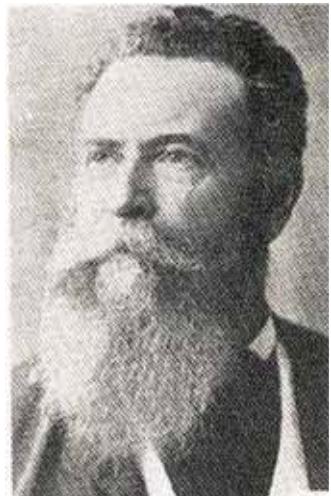


圖2. Joseph Bancroft (1836-1894)，第二代的 Thomas Bancroft相片請看上一期的圖。

Bancroft(1860-1933)，他們是父子，對蚊媒都很有貢獻。兩代Bancroft大師，幫忙完成絲蟲靠蚊子媒介的生活史，是蚊媒研究的先驅，這裡先來討論他們的貢獻。

父子兩位Dr. Bancroft都在英國受醫學教育，不過主要在澳洲行醫研究。他們都很博學，對醫學很多方面有貢獻。老Dr. Bancroft 於1864年從英國搬去澳大利亞北部的 Queensland，後來在Brisbane 附近執業。澳洲北部是亞熱帶地區，是研究寄生蟲及熱帶醫學研究的好地方。

第二代的Dr. Bancroft在澳洲長大，後回英國受醫學教育，完成醫學教育後，再回澳洲 Brisbane。跟他父親一樣，對寄生蟲學及熱帶醫學貢獻良多。兩位Dr. Bancroft都對蚊子非常瞭解，研究不少疾病跟蚊子的關聯。他們兩人都名列於，上述寄生蟲歷史鉅著的大師名單中²。

老Bancroft對絲蟲症的貢獻²

絲蟲症(Filariasis)是世界熱帶及亞熱帶地區，相當常見的疾病。這寄生蟲病有相當多的症狀表現(圖3)，其中最主要的象皮病(Elephantiasis)，很明顯又有很特殊表現，很容易引人注目。絲蟲有各種不同程度的幼蟲，很早就有不少人從尿、淋巴液、膿液、血液中發現。不過一直到1876年，Dr. Joseph Bancroft才第一次，在人淋巴腺內，發現絲蟲的成蟲，為尊重及紀念他，以後醫界/學界把絲蟲的學名，掛上他的名字，稱蟲為*Filaria bancrofti*，後來改名*Wuchereria bancrofti*。

在印度的Dr. Timothy Lewis對絲蟲症很有興趣，很早就發現睪丸腫瘤液中有絲狀物，後來瞭解那是寄生蟲的幼蟲。在1872年，Dr.



圖3. 幾種絲蟲症症狀的表現(謹謝網站http://carronleesgspestmanagement.blogspot.com/2012_02_01_archive.html)

Lewis發現絲蟲症病人有微絲蟲(microfilaria)在血液中循環^{2,3}。寄生蟲會再傳染人，必須把卵或幼蟲，排出體外以後才能再傳染。Dr. Bancroft很早就想到，絲蟲的生活周期(life cycle)，是否靠蚊子來媒介？

Dr. Bancroft在1877年4月，他在澳洲做試驗，先用埃及斑蚊叮咬絲蟲症病人，後來檢查斑蚊，沒看到蚊體內有微絲蟲或幼蟲²。很可惜他選用的埃及斑蚊不適用，他這很先進的想法沒結果。那時尚不知道，微絲蟲只在晚上出現於血循環中，白天才活動的埃及斑蚊，不會是好的絲蟲蚊媒。

萬巴德與第二代Bancroft完成絲蟲生活史

1866-1871年來台灣當海關醫官的萬巴德醫師(Dr. Patrick Manson；圖4)，一樣地有類似的遠見，他比Dr. Joseph Bancroft 幸運，雖用野蚊，用對了蚊子。他當時已搬到廈門，萬巴德不知道Dr. Bancroft用埃及斑蚊沒有成果的試驗。在Bancroft試驗後只幾個月，於1877年8月，萬巴德叫絲蟲症的病人(他的園丁)，

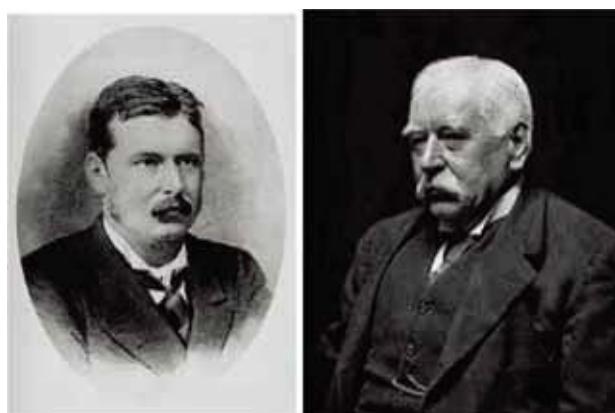


圖4. 萬巴德醫師，壯年及晚年時。

晚上在一特別的房間內睡，先開房門用燈光吸引蚊子進來，然後把門關了，第二天用煙燻房間，收集幾百或可能上千隻叮過病人的蚊子³。請看圖1右，那本傳記封面的上半部的圖，那就是以後為紀念那次試驗所畫的圖。

以後一星期，萬巴德逐天檢查這些蚊子，他發現在蚊子的「胃(stomach)」內，微絲蟲天天發育變形，逐步成長為成熟的幼蟲。他假定蚊子以後到水上產卵，產卵後蚊子死亡，成熟的幼蟲從蚊體內釋出，人吃含幼蟲的水而感染，這假定後來知道不對。雖然萬巴德沒完成絲蟲的生活周期，他發現在蚊子體內，微絲蟲發育成長為成熟的幼蟲，證實蚊子是中間宿主。

書說萬巴德那時仍是沒經驗的研究者^{2,3}，沒檢查或不知如何檢查，蚊叮咬人重要的口吻(proboscis)。他不太懂蚊子，大概不會細分蚊的器官，書就說萬巴德把很多器官混在一起統稱為上述的「胃(stomach)」來檢查絲蟲幼蟲。萬巴德只在1877年8月做過那一次試驗，就發表上述蚊子可當中間宿主，假定上述的絲蟲生活史。

他的試驗當然無法推論，當蚊子再次叮咬人時，會把成熟的幼蟲再傳染給另一人否。一直到1900年第二代的 Bancroft，Dr. Thomas Bancroft用實驗室養的蚊子，先叮咬絲蟲症病人後，再把吸過微絲蟲的蚊子，送給那時已回到倫敦的萬巴德。萬巴德這次把這些蚊子，轉給蚊子專家George Low研究²。

Low在腹部及胸部發現發育中的幼蟲，幼蟲進入口吻內，以後證實靠蚊子叮咬人時，已成長的幼蟲，可經皮膚傷口傳染人，證實蚊子是絲蟲症的蚊媒。去查書知道，很多種蚊子如斑蚊、瘧蚊、熱帶家蚊在內的家(庫)蚊(Culex)，以及曼蚊(Mansonia)等，都可以是絲蟲症的蚊媒。微絲蟲晚上才在人血液中循環，白天活動的蚊子不會是「好」蚊媒。

萬巴德奠定蚊媒的基礎

上述絲蟲蚊媒的故事，雖無關登革熱或茲卡，不過萬巴德的試驗很有意義。他觀察到微絲蟲繼續在蚊體內發育成長，當時他還提出假定，蚊子產卵死亡而釋放幼蟲，人吃含幼蟲的水而感染。1878年老Dr. Bancroft知道萬巴德的假定後，馬上就指出絲蟲幼蟲，一到水中馬上就會死亡，萬巴德的假定不可能²。

不過萬巴德第一次發現到在蚊子體內，微絲蟲可發育為成熟幼蟲的觀察很重要，說明蚊子是絲蟲中間宿主的角色，是一很重要的觀念。老Dr. Bancroft雖有蚊子當媒介想法，不幸他選用白天才活躍的埃及斑蚊，以後主要由萬巴德等發現，才知道微絲蟲晚上才出現於血液循環中³，怪不得老Bancroft用白天才活躍的埃及斑蚊的試驗失敗。

雖然萬巴德絲蟲幼蟲進入最後宿主(人)的假定不對，他發現蚊子是中間宿主，是醫學的重要「里程碑」。上面那本寄生蟲歷史鉅著，有一Landmarks in the Understanding of the Origin and Transmission of Worms的表，上述

萬巴德發現微絲蟲在蚊子體內發育，是表中第一次列出蚊子這項，雖到1900年才證實蚊子靠叮咬而媒介絲蟲症。蚊子是中間宿主的發現是醫學的「里程碑」。

不過這種「里程碑」地位可不是就馬上被確定，這試驗在醫學「邊疆」地帶的中國廈門，而不是歐洲醫學「中心」的研究。萬巴德仍是英國醫界的「無名小卒」。這重要的發現必須有其他研究者的重複試驗來肯定。上述的Dr. Lewis就重複這種試驗，第一次試驗他沒看到幼蟲成長現象。他再做一次，第二次試驗就發現不同的器官有幼蟲，Dr. Lewis看到發育不同的幼蟲在蚊子體內，可說證實萬巴德的「里程碑」發現。

世界上最少還有台灣與埃及兩地方，有人證實萬巴德的發現³。台灣南部海關醫官的Dr. MM Myers(長老教會文獻的梅醫生)，在海關醫報告，寫一長文報導他的研究。這1881年的報告，還以摘要登於Lancet (圖5)⁵。梅醫生也證實用蚊子叮咬病人後，蚊子體內有幼蟲。他還用來餵狗，但沒看到狗受傳染或有微絲蟲在狗血液中循環。此文他還有其他有關台灣比中國少絲蟲症的討論，以後有機會另文再來報導。埃及於1883年，也有人報告蚊子體內有幼蟲³。

如上面所說，不少的人試驗的結果，肯定蚊子體內有幼蟲及發育過程，但不少的「權威」仍懷疑而不願接受。正如他自己說的，為了「確定(settle the matter)」以及為了「醫學服務(to do a service to medicine)」，還有另一

FILARIA SANGUINIS HOMINIS.

In the twenty-first issue of the Chinese Customs' Medical Reports Dr. Myers records some further interesting observations concerning the filaria sanguinis hominis, made in the island of Formosa. It seems that although this island is only separated from the mainland, where filaria disease abounds, by a channel 180 miles wide, three cases only of elephantoid disease have presented themselves in nine years amongst 15,000 general hospital patients, and the three filaria-infested persons Dr. Myers saw all came from the mainland (Amoy and district). This fact—that the disease does not spread in the island, as Manson conjectured it might have done into Barbadoes—is the more remarkable, as communication with the mainland is constant, and there is an abundance of mosquitoes, so that Dr. Myers surmises that the particular species of mosquito which is the true intermediary host of the filaria exists on the mainland, and probably not on the island. He is at present carrying out a systematic investigation of the different species of mosquito. First, Dr. Myers puts a conveniently willing and infected man to sleep in a gauze-covered mosquito house, into which he turns mosquitoes collected promiscuously from all parts of Formosa. These gorged insects he examines day by day, and found that the next morning after their feed they contained several lively embryos, which at later date became digested, and had evidently not got into their true host, for Manson has found that mosquitoes containing filaria sanguinis hominis, when fed on an infected dog, digested the filariae of the latter. Secondly, Dr. Myers has also made some observations on

圖5. Dr. Myers在海關醫報討論微絲蟲，看到蚊體內的絲蟲幼蟲。1881年Lancet的摘要刊頭。

更有趣及有意義的故事。1884年他再做一次用蚊子叮咬絲蟲症病人的試驗。這次他有更多的圖片說明，還願供給樣本給別的研究者看，並請兩位在廈門的英國醫師見證，請他們看他試驗的各種細節³。

必須一提，萬巴德於1883年就搬到香港去，這第二次的試驗顯然是專程回廈門執行，正可說明他上面所說，是為「醫學及科學服務的精神」。第二次的報告，使英國醫界對萬巴德的看法大為改觀，醫界出版的各種書籍，開始有蚊子可以是中間宿主的記載。萬巴德之名在英國甚至歐美，變得很響亮。書中就說他有「銳利的研究者及正確的觀察者(a keen investigator and accurate observer)」的名聲³。

萬巴德與蚊子及台灣

萬巴德的「蚊子可以是中間宿主」的發現，產生了深遠的影響，以後更多人研究及追尋疾病致病機轉時，就考慮蚊子可當傳染的媒介否。早期如1890年代，探討黃熱病及瘧疾，還有上述絲蟲以及上期討論的登革熱，都考慮及證實經蚊子可傳播這些疾病。以後更多疾病如台灣流行的日本腦炎，不久前的West Nile病毒以及最近大家才聽到的屈公(躬)病(Chikungunya fever)及茲卡(Zika)病。這些疾病靠蚊子媒介，不過不同的疾病，可能有不同種的蚊子當蚊媒。

最重要的影響當然是瘧疾跟蚊子的關聯，萬巴德很早就寫了不少文章，Dr. Ronald Ross到倫敦時，還去找萬巴德請教。萬巴德還有更多跟蚊子的關聯，各種蚊子中，有一種稱為曼蚊(Mansonia)，從這命名就知道，為紀念尊重他對蚊子學的貢獻。以後有機會多加探討再來報導萬巴德的更多成就。

拙著常討論萬巴德，台灣是萬巴德醫學校畢業後的第一個工作地方，他於1866-1871年服務於台灣打狗/安平港口，當台灣南部海關的醫官。台灣是萬巴德熱帶醫學的啟蒙地。他寫過些文章談台灣，貢獻台灣清據時代的醫療外，甚至對台灣當時的醫學教育也有些影響。拙著常討論他，有好幾章寫他^{6,7}，無法在此多談。

以登革熱為主題的系列報告中，寫台灣的登革熱歷史的回顧中，也有一文提到萬巴德，

在海關醫報中，萬巴德報導1872年廈門時的病例⁸。約同一時期，台灣的澎湖的地方誌也有類似登革熱疫情的描述。萬巴德的隔海報導，提供台灣當時流行的疾病，最可能也是登革熱的證據。萬巴德那時還沒想到登革熱跟蚊子的關聯。

結語

以上的討論蚊媒一些最早期的有趣故事，本主要想多瞭解蚊子而去探討，發現這些有趣的故事。故事可增強我們瞭解蚊子可媒介各種疾病，對消滅、減輕或預防登革熱、茲卡病等疾病的疫情或有幫忙。

謹謝：感謝「蚊子博士」連日清教授及台大醫學院寄生蟲科蕭信宏教授審閱及更正。

參考文獻

- 朱真一：登革熱蚊媒的故事。台北市醫師公會會刊。2016；60(6)：74-9。
- Grove DI: A History of Human Helminthology. London, CAB International; 1990.
- Haynes DM: Imperial Medicine: Patrick Manson and the Conquest of Tropical Disease. Philadelphia, U. Pennsylvania Press; 2001.
- Manson-Bahr PH, Alcock A: The Life and Work of Sir Patrick Manson. Cassell, London; 1927.
- Myers : Filaria Sanguinis Hominis. Lancet. 1881; I: 1015-16 (1881.12.10 issue)
- 朱真一：從醫界看早期台灣與歐美的交流（一）。台北，望春風文化；2007。
- 朱真一：臺灣熱帶醫學人物故事：推動國際交流的醫界先驅躍上世界。台北，台大出版中心；2013。
- 朱真一：談登革熱 (2)-百年前及更早台灣的登革熱。台灣醫界(In press) 